



FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

GRADO EN MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

Epidemiología, factores pronósticos y supervivencia de la
Parada Cardíaca Traumática: un estudio observacional

Epidemiology, prognostic factors and survival of
Traumatic Cardiac Arrest: an observational study

Autor: Raquel Huidobro Palacio

Director/es: Dr. Eduardo Miñambres García & Dra. M^a Ángeles
Ballesteros Sanz

Santander, junio 2020

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer a la tutora y codirectora de este trabajo, M^a Ángeles Ballesteros Sanz, por su entrega docente, motivación, compromiso y, sobre todo, por su calidad humana. En todo momento me ha apoyado, tanto proporcionándome las herramientas necesarias, como poniendo a mi disposición su tiempo y resolviendo los problemas que iban surgiendo. Su ayuda y consejos siempre han estado cargados de estímulos positivos y han supuesto una parte fundamental en él.

También me gustaría agradecer a mis padres. Estos últimos años han sido muy difíciles, pero estoy orgullosa de que sigamos juntos. Especialmente a mi madre por su enorme corazón y paciencia; y a mi padre por entenderme como nadie en mis momentos más oscuros.

Y en especial me gustaría agradecer a mi güeli, que es la mujer más fuerte, valiente y sincera que conozco. Tu me has hecho ser quien soy, una buena persona.

Por último, me gustaría agradecer a Ana, Armando y Sandra. Nunca habría imaginado lo importante que sería la amistad en mi vida. Vosotros habéis estado a mi lado en mis logros y en mis dificultades. Habéis hecho que todo haya merecido la pena por encima de cualquier título y me habéis enseñado lo que es la humanidad y la entrega, algo fundamental en esta profesión.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	1
ÍNDICE	2
RESUMEN	3
ABSTRACT	4
INTRODUCCIÓN.....	5
<i>Heterogeneidad en la salida de la PCT</i>	9
¿SE DEBEN PRIORIZAR LAS COMPRESIONES TORÁCICAS EN LA PCT?	11
ASEGURAR LA VENTILACIÓN	12
<i>Manejo de vía aérea</i>	12
<i>Descompresión del pecho</i>	13
CONTROL DEL SANGRADO.....	13
<i>Presión manual y agentes hemostáticos tópicos</i>	14
<i>Torniquetes en la hemorragia vascular periférica</i>	14
<i>Estabilización pélvica en la hemorragia pélvica</i>	14
<i>Toracotomía para el control de la hemorragia intratorácica cardíaca o vascular</i>	15
<i>Balón de resucitación aórtica en el control de la hemorragia abdominal o pélvica</i>	16
<i>Otras maniobras de presión directa</i>	16
RESTITUIR LA FISIOLÓGÍA	17
<i>Calentar y mantener al paciente caliente</i>	17
<i>Acceso intravenoso</i>	17
<i>Resucitación intravascular</i>	17
RESTITUIR LA FISIOLÓGÍA DESPUÉS DE LA RCE	18
<i>Abordaje de la coagulopatía</i>	18
<i>Abordar la anticoagulación</i>	18
<i>Manejo de la presión arterial</i>	19
<i>Disfunción cardíaca / arritmia</i>	20
<i>Sedación y Analgesia</i>	20
OBJETIVOS	21
OBJETIVO PRIMARIO	22
OBJETIVOS SECUNDARIOS.....	22
METODOLOGÍA	23
RESULTADOS.....	25
ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA	26
ANÁLISIS SEGÚN GRUPOS DE EDAD	28
ANÁLISIS SEGÚN EL TIPO DE ATENCIÓN MÉDICA	31
ANÁLISIS SEGÚN EVOLUCIÓN TEMPORAL.....	33
CONCLUSIONES	38
BIBLIOGRAFÍA	40

RESUMEN

La parada cardíaca traumática (PCT) difiere de la parada cardíaca de origen coronario y se caracteriza por presentar una escasa supervivencia, sin embargo, es una condición a la que se puede sobrevivir. El reconocimiento y la gestión de la PCT mediante una rápida actuación y el establecimiento de prioridades es crucial para alcanzar el restablecimiento del flujo circulatorio espontáneo cardíaco.

Los principios de resucitación a partir de los cuales se toman las decisiones se basan en la información pronóstica disponible del paciente en el primer momento de la atención médica (signos vitales y ecografía). Quitando prioridad a las compresiones torácicas, corrigiendo los problemas ventilatorios, controlando la hemorragia e iniciando la transfusión de productos sanguíneos como primeros pasos a la hora de abordar al paciente.

Objetivo: evaluar la epidemiología, etiología y la supervivencia tras la parada cardíaca traumática (PCT). Describir los patrones de la resucitación aplicada.

Método: estudio de cohorte retrospectivo de pacientes con PCT atendidos en una UCI del Hospital universitario “Marqués de Valdecilla” durante el periodo 1992 a 2018. Se recogieron variables epidemiológicas, tipo y mecanismo del traumatismo, datos de la atención extrahospitalaria y de la UCI. Se consideraron dos grupos en función de la edad de los pacientes (<41 años vs. >41 años), del lugar de la reanimación de la PCT (intra/extrahospitalaria) y el momento temporal (periodos 1992-2004 vs 2005-2018).

Resultados: se incluyeron 54 PCT, de los cuales un 100% sufrieron un traumatismo cerrado y 22 (41, 5%) tuvieron un accidente de tráfico. La edad mediana fue de 41 (IQR 35- 68) años y 40 (75, 5%) fueron varones. Veintitrés pacientes (43, 4%) presentaron asistolia y 15 (28,3%) disociación electromecánica (DEM). El trauma abdominal y el trauma por accidente de coche presentaron mayor prevalencia en el grupo de pacientes de menor edad (<41 años). En el periodo 1992-2004, los pacientes resultaron significativamente más jóvenes [39 años (IQR 33- 52, 5) vs. 55 años (IQR 36- 73)]. No hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto al lugar de la parada (intra/extrahospitalaria). Tres pacientes (5, 5%) sobrevivieron a la PCT.

Conclusión: en nuestra muestra de PCT, la supervivencia fue de un 5, 5%. Se ha apreciado un cambio en el perfil epidemiológico a lo largo de las dos décadas del estudio. La rápida respuesta y la coordinación entre los diferentes niveles asistenciales representan pilares importantes para mejorar los resultados de este grupo de pacientes.

Palabras clave: Parada cardíaca traumática. Resucitación cardiopulmonar. Soporte vital avanzado. Unidad de cuidados intensivos.

ABSTRACT

Traumatic cardiac arrest (TCA) differs from coronary originated cardiac arrest and it is characterized by poor survival. However, it is a condition that can be survived from.

Recognition and management of TCA through rapid actions and priority setting is crucial to achieve a spontaneous cardiac circulatory flow restoration.

The resuscitation principles from which decisions are made are based on the prognostic information available from the patient at the bedside (signs of life and point of care ultrasonography evidence of cardiac contractility). Deprioritizing chest compressions, correcting dysfunctional ventilation, temporarily controlling ongoing hemorrhage, and initiating a balanced ratio of blood product transfusion as the first step in addressing physiologic derangement.

Objective: to assess the epidemiology, etiology and survival of traumatic cardiac arrest (TCA) and analyze the resuscitation patterns applied.

Method: cohort study of patients with TCA attended in a third level university hospital from 1992 to 2018 at the ICU. We gathered data on epidemiologic variables, type and mechanism of trauma in the emergency care service and the ICU. Two groups were considered based on the age of the patients (<41 years vs. > 41 years), the TCA resuscitation location (in-hospital / out-of-hospital) and the time (periods 1992-2004 vs 2005-2018).

Results: a total of 54 TCA cases were included; 100% of them had received blunt trauma injuries and 22 (41, 5%) had been in traffic accidents. The median age was 41 (IQR 35-68) years, and 40 (75, 5%) were male. Twenty-three (43, 4%) were in asystole and 15 (28.3%) had pulseless electrical activity. Abdominal trauma and car accident trauma have higher prevalence in the group of younger patients (<41 years). In the period 1992-2004, patients were significantly younger [39 years (IQR 33-52, 5) vs. 55 years (IQR 36-73)]. There were no significant differences in the place of the cardiac arrest (intra / extra-hospital). Three patients (5.5%) survived to the TCA.

Conclusion: in our TCA sample, the survival rate was 5, 5%. The epidemiological profile has changed in the study two last decades. Fast answering and better coordination between different health care levels are the base of improvement.

Keywords: Heart arrest, traumatic. Cardiopulmonary resuscitation. Advanced life support. Intensive care unit.

INTRODUCCIÓN

La parada cardíaca traumática (PCT) debe considerarse como una entidad clínica diferente a la parada cardíaca isquémica de origen coronario. La distinción entre ambas es esencial para reordenar y/o cambiar las prioridades en cuanto a la gestión de cada caso¹. Sin embargo, a menudo los profesionales de la salud no especializados o sin la experiencia suficiente en el abordaje de este tipo de paciente, siguen protocolos de reanimación estándar que no abordan activamente la fisiopatología de PCT.

Los objetivos del manejo de la parada cardíaca de origen isquémico consisten en promover la circulación coronaria, con el fin de conseguir una desfibrilación efectiva¹. Sin embargo, en el caso de la PCT, consisten en abordar la hemorragia masiva y aliviar las causas obstructivas de shock (Fig1).

Los algoritmos son útiles a la hora de memorizar situaciones de alta carga cognitiva², pero hay que tener en cuenta que estos son representaciones simplistas del manejo de pacientes y no tienen en cuenta el conocimiento y la experiencia requeridos por parte de los expertos en el manejo del trauma. Los algoritmos ignoran las decisiones por las que se reordenan las prioridades de gestión de una forma dinámica, respondiendo al contexto del paciente y la complejidad única de cada situación (Fig2).

La PCT ha sido entendida durante décadas como una situación clínica asociada a esfuerzos médicos, que igualmente asociaba una alta mortalidad, pobre pronóstico neurológico y elevados costes, siendo considerada la reanimación cardiopulmonar (RCP) una maniobra fútil³.

Las tasas de supervivencia por PCT son bajas, aunque posiblemente no significativamente diferentes del rango entre el 5% y el 10% registrado en las PCT extrahospitalarias⁴.

Un estudio reciente del North American Resuscitation Outcomes Consortium, que incluye 2.300 pacientes, describe una tasa general de supervivencia del 6,3% en las PCT extrahospitalarias; mostrando resultados más favorables en aquellas en las que el mecanismo era contuso, frente a las de causa penetrante⁵. Tasas comparables de supervivencia han sido recogidas en otros entornos, tales como zonas de combate o en atención extrahospitalaria con personal médico como el London Air Ambulance program⁶.

Por lo tanto, aunque las tasas de supervivencia siguen siendo bajas, hay un porcentaje nada despreciable de pacientes que sobreviven y esto debe hacernos evitar pensar que las actuaciones que se llevan a cabo tienen una trascendencia fútil, al menos hasta que se dispone de más información pronóstica.

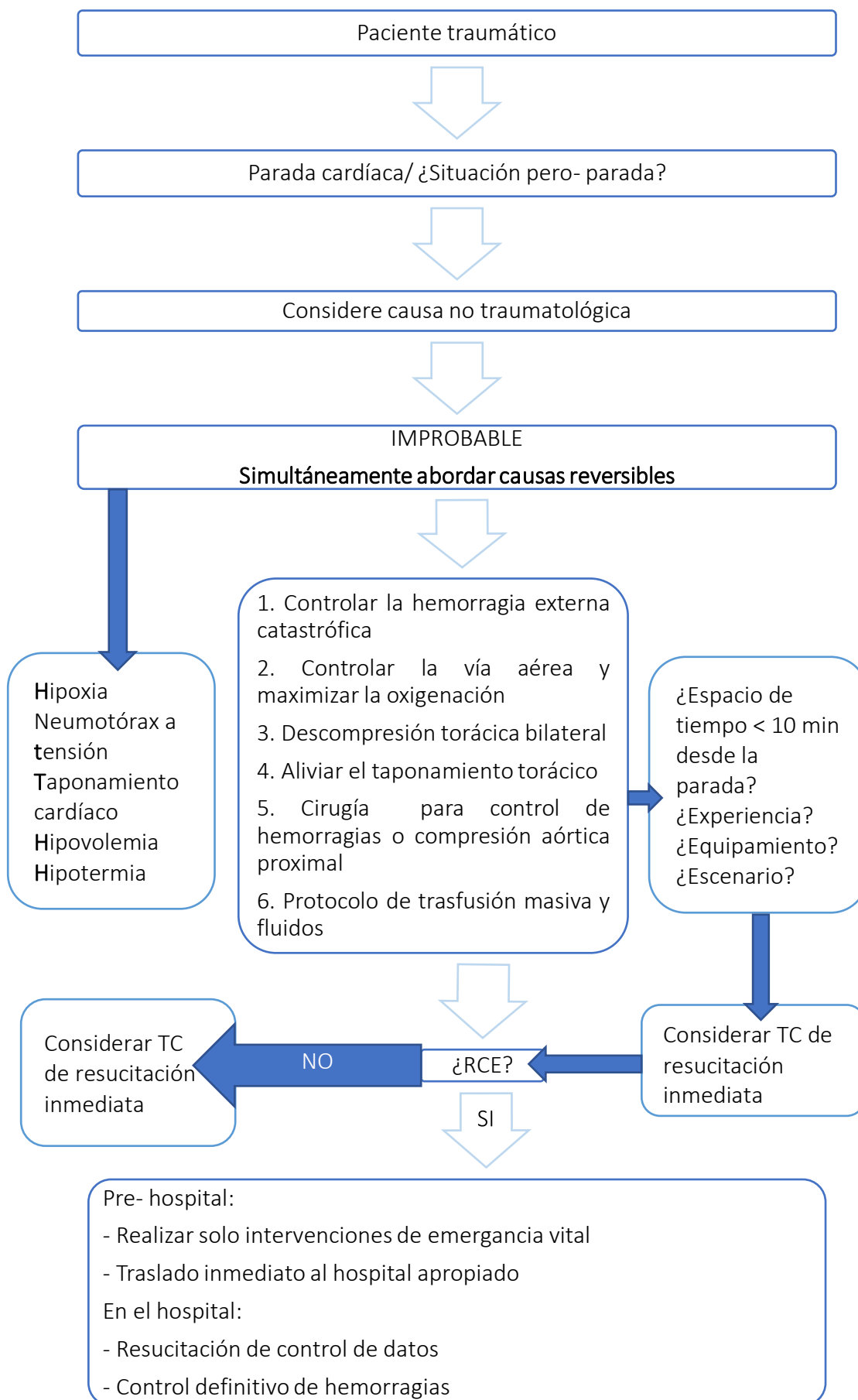


Figura 1. Algoritmo de tratamiento de la parada cardíaca traumática

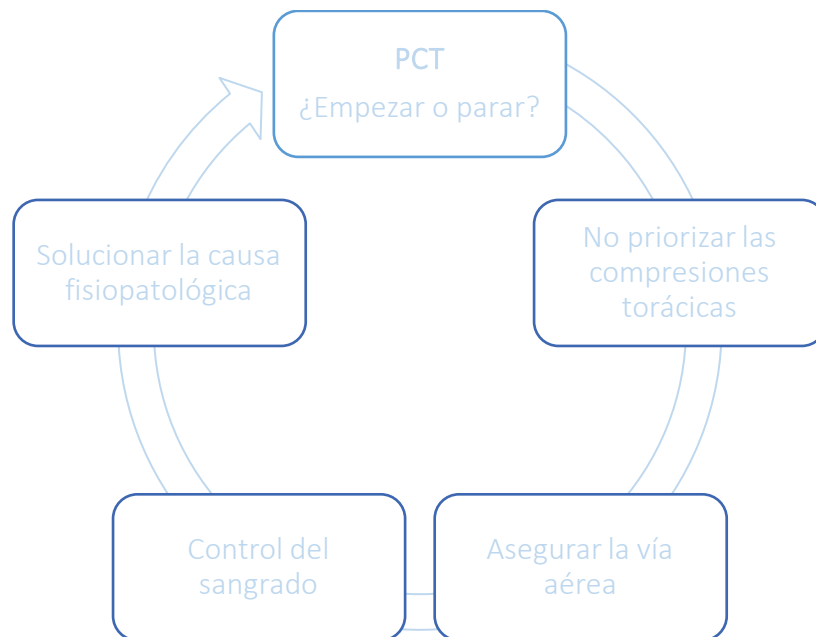


Figura 2. Puntos clave en el abordaje de la resucitación de la parada cardíaca traumática

No existe una variable única que pueda usarse para distinguir entre los pacientes que son salvables de los que no⁷. Sin embargo, hay varios datos clínicos que ha demostrado asociarse con un pronóstico favorable después de la PCT (Tab1).

Tabla 1. Factores pronósticos favorables después de la PCT

Mecanismo penetrante, especialmente torácico

Signos vitales en el primer contacto médico

Signos vitales (movimientos espontáneos, esfuerzo respiratorio, actividad eléctrica organizada en el ECG, pupilas reactivas), en cualquier momento después del primer contacto médico

Duración corta de la paraca cardíaca (<10 minutos)

Contractilidad cardíaca objetivada por ECO en el primer lugar de atención médica

Los pacientes sin al menos 1 de los factores pronósticos mencionados anteriormente tienen una probabilidad extremadamente baja (<1%) de supervivencia. En estos casos, los esfuerzos de reanimación se consideran inútiles. Las pautas que dirigen los esfuerzos de reanimación en PCT se muestran a continuación (Tab2).

Tabla 2. Guías sobre la detención de la reanimación o la realización de toracotomía de reanimación en la PCT

	Contexto	Recomendación	Fortalezas y/o limitaciones
National Association of EMS Physicians and American College of Surgeons Committee on Trauma	Parar esfuerzos de reanimación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lesiones incompatibles con la vida 2. Signos de PC prolongada (lividez, rigor mortis) 3. Traumatismos contusos con apnea, sin pulso ni actividad eléctrica organizada en el ECG 4. Traumatismos penetrantes con apnea, sin pulso ni actividad eléctrica en el ECG u otros signos vitales 	<ul style="list-style-type: none"> - Amplio contenido bibliográfico - Perspectiva multidisciplinar - Enfoque prehospitalario
European Resuscitation Council	Parar esfuerzos de reanimación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trauma masivo incompatible con la vida 2. Falta de signos vitales en los últimos 15 minutos 	<ul style="list-style-type: none"> - Internacional - Aplicación prehospitalaria - Considera los resultados de la ECO en el punto de atención
Western Trauma Association	Indicación de TC	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trauma contuso con <10 min compresiones torácicas prehospitalarias 2. Trauma penetrante con <15 min de compresiones torácicas 3. Trauma penetrante en cuello o extremidad con <5 min de compresiones torácicas 4. Pacientes con shock refractario 	<p>Estratificación directa basada en mecanismo de lesión y el tiempo desde la parada</p> <p>El desde la parada puede ser difícil de estimar con precisión</p>
Eastern Association for the Surgery of Trauma	Indicación de TC	<ul style="list-style-type: none"> - Alta recomendación en pacientes sin pulso con signos de vitales después de trauma torácico penetrante - Recomendación condicional a favor del la TC en pacientes sin pulso sin signos vitales después de trauma torácico penetrante, con o sin signos vitales después de una lesión extratorácica, o con signos vitales tras trauma cerrado - Recomendación condicional en contra de la TC en pacientes sin pulso y sin signos vitales tras trauma contuso 	<p>Metodología rigurosa. Más de 10.000 pacientes, procedentes de 72 estudios. Resultados orientados al paciente</p>

PC: parada cardíaca. TC: toracotomía. ECG: electrocardiograma. ECO: ecografía

Heterogeneidad en la salida de la PCT

Los pacientes que salen de la PCT representan un espectro de estados fisiológicos, que van desde la falta de signos vitales hasta la hipotensión severa, pero todos con actividad cardíaca eléctrica detectable y contractilidad objetivada por ecografía (Tab3). Los pacientes en ocasiones presentan, después de las intervenciones de reanimación extrahospitalarias, retorno espontáneo de la circulación.

Teniendo en cuenta dicha variabilidad, los médicos deben integrar múltiples variables pronósticas en la evaluación y no confiar únicamente en estimaciones que únicamente se basan en el tiempo transcurrido desde la parada cardíaca, ya que esto puede resultar impreciso.

La ecografía desempeña un papel fundamental en la diferenciación de pacientes con pseudo- AESP de la verdadera actividad eléctrica sin pulso⁸. Distinguir entre estos dos grupos es importante porque sus pronósticos son significativamente diferentes.

Tabla 3. Espectro fisiopatológico de los pacientes con PCT

	Muerte	AESP	Pseudo- AESP	Circulación espontánea
Gasto cardíaco	Ninguno	Ninguno	Muy bajo	Variable
Pulsos palpables	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Presente
Signos vitales	Ausentes	Ausentes	+/- presentes	Presente
ECG	Asistolia	Sin ritmo sinusal	Sin ritmo sinusal	Frecuentemente taquicardia sinusal
ECO	Sin contractilidad	Sin contractilidad	Con contractilidad	Con contractilidad (puede ser hiperdinámica)
CO ₂ espiratorio final	Bajo/ indetectable	Bajo/ indetectable	Bajo	Bajo/ moderado

AESP: actividad eléctrica sin pulso. ECG: electrocardiograma. ECO: ecografía

Tabla 4. Comparación entre PCT y PCM

	PCT	PCM
Causas frecuentes	Hipovolemia/ hemorragia Neumotórax a tensión Taponamiento cardíaco Hipoxia/ insuficiencia respiratoria Lesión severa del CNC	Arritmia IAM TEP Ictus isquémico/ hemorrágico Alteraciones electrolíticas (Ej. hiperpotasemia) Sepsis Fármacos/ tóxicos
Tratamientos efectivos	Oxigenación/ ventilación Compresiones torácicas Transfusión sanguínea Control de la hemorragia TC de resucitación	Oxigenación/ ventilación Cardioversión Compresiones torácicas Control de la temperatura corporal

PCM: parada cardíaca médica. PCT: parada cardíaca traumática

Los pacientes con pseudo- AESP tienen un gasto cardíaco que no es detectable a la palpación, pero pueden tener otros signos vitales como esfuerzos respiratorios débiles, pupilas reactivas o movimientos espontáneos. Sin embargo, la mayor diferencia es que los pacientes con AESP no presentan gasto cardíaco.

En la práctica, los pacientes sin pulso, sin signos vitales, asistolia y sin contractilidad cardíaca comprobado mediante ecografía (Tab4) no continúan siendo reanimados, ya que estos pacientes no sobreviven. Por otra parte, continuar con dichos esfuerzos de reanimación supondría un costo de oportunidad para otros pacientes.

¿SE DEBEN PRIORIZAR LAS COMPRESIONES TORÁCICAS EN LA PCT?

Los pacientes con PCT no pueden ser atendidos usando los algoritmos de soporte vital avanzado estándar (SCVA). En la mayoría de los entornos, especialmente fuera del servicio de emergencias, las compresiones torácicas se consideran como la atención inicial, independientemente de la causa del paro cardíaco⁹. Aunque los algoritmos actuales de SCVA que priorizan las compresiones torácicas son importantes en la parada cardíaca médica (PCM), pueden interferir con una intervención temprana destinada a corregir otros aspectos con mayor trascendencia vital en la PCT como son corregir la pérdida de sangre y aliviar las causas obstructivas de shock. Más tarde, durante la reanimación, estas compresiones pueden ser beneficiosas para apoyar la perfusión cerebral y cardíaca.

Una comparación de las causas y los tratamientos de las paradas cardíacas traumáticas en comparación con las médicas queda plasmada en la Tab4.

Las razones por las cuales no se realizan las compresiones torácicas en primer lugar, como correspondería en la PCM, quedan recogidas a continuación.

Primero, a diferencia de los pacientes con PCM, en los que se presume que son normovolémicos, la mayoría de los pacientes con PCT presentan hipovolemia debido o bien a una hemorragia severa o bien por razones funcionales en las que hay una disminución de la precarga. Esto se debe generalmente a neumotórax a tensión o a un taponamiento cardíaco. Por ello, en estados hipovolémicos severos, las compresiones torácicas externas no mejoran la perfusión; y reestablecer el volumen sanguíneo y aliviar cualquier obstrucción del llenado cardíaco deben tener prioridad. Segundo, las compresiones torácicas inducen potenciales lesiones iatrogénicas en los órganos torácicos y abdominales, empeorando los daños existentes y ralentizando el flujo de sangre a través de los dispositivos de infusión rápida¹⁰. En caso de que la clínica del paciente, así como el mecanismo de la lesión no encaje con una PCT, siendo más consistentes con un PCM como causa primaria seguido por un trauma, la reanimación se aborda mejor utilizando estrategias estándar de SCVA.

ASEGURAR LA VENTILACIÓN

Todos los pacientes con PCT requieren un control temprano de la vía aérea con el objetivo de aliviar la obstrucción, suministrar oxígeno, facilitar la ventilación y prevenir la aspiración¹¹.

La obstrucción de la vía aérea puede manejarse temporalmente con cánula orofaríngea o nasofaríngea, así como con máscaras con reservorio, sin embargo, estas últimas pueden dar problemas en aquellos pacientes que hayan sufrido un traumatismo facial, especialmente con fracturas en la región facial media o con un sangrado severo. En estas situaciones asegurar la vía aérea debe ser un paso anticipatorio.

Manejo de vía aérea

Se debe proporcionar oxígeno al 100% a través de un dispositivo de máscara con reservorio para garantizar una oxigenación adecuada. En caso de que se consiga la recuperación de la circulación espontánea (RCE), se deben titular los niveles de oxígeno, evitando situaciones de hiperoxigenación, ya que esta puede empeorar la lesión cerebral traumática¹².

La intubación endotraqueal es el *gold standard* en el manejo de la vía aérea, ya que permite la correcta titulación de oxígeno, previene la aspiración y permite realizar una ventilación controlada.

Los pacientes con gasto cardíaco mínimo, pueden mantener el tono muscular, así como reflejos de protección de la vía aérea, requiriendo una mínima dosis de relajante muscular de acción corta. La sedación no es necesaria en este contexto clínico. La confirmación de la correcta colocación del tubo endotraqueal mediante la titulación por capnografía del dióxido de carbono expirado se considera un procedimiento estándar.

La intubación puede ser difícil en pacientes con PCT por varias razones, entre las que se incluyen el traumatismo facial, la sangre o la emesis, fundamentalmente porque dificultan la visión durante la laringoscopia. Por otra parte, también es necesario asegurar la estabilidad de la columna cervical.

Si se encuentran dificultades o no hay personal adecuado para intubar al paciente, se puede colocar un dispositivo de vía aérea supraglótica. Esto es así debido a que múltiples intentos de intubación pueden suponer la distracción del equipo médico de otras tareas importantes que deben realizarse con simultaneidad; además un dispositivo supraglótico proporciona la oxigenación y ventilación adecuadas durante el periodo de reanimación. Con RCE, se debe priorizar cambiar de un dispositivo supraglótico a un tubo endotraqueal en función de la necesidad de realizar otros procedimientos, así como de la complejidad de la vía aérea de cada paciente.

Descompresión del tórax

El neumotórax a tensión es una entidad difícil de diagnosticar en pacientes con PCT de causa contusa. Por ello, se ha acordado la realización de una descompresión torácica bilateral en todos los pacientes con PCT con trauma torácico tanto de causa contusa como penetrante, con el objetivo de evitar que un neumotórax a tensión pase desapercibido¹³. Además, durante los procesos de reanimación también se puede crear tensión fisiológica en pacientes con trauma torácico contuso, por ello, la realización de citada descompresión bilateral permite evitar esta complicación.

La descompresión se puede realizar mediante toracostomía abierta (corte en línea axilar anterior, entre el cuarto y el quinto espacio intercostal), así como mediante toracostomía con aguja. La ventaja de la primera radica en que se puede asegurar que el neumotórax a tensión queda totalmente descomprimido. Otra ventaja de esta última es el diagnóstico y vaciamiento del hemotórax masivo como causa de parada; ya que durante las maniobras de reanimación el paciente se encuentra en decúbito supino y la sangre se acumula en la parte posterior del tórax. Además, se puede cambiar por un tubo torácico una vez el paciente se ha estabilizado.

Si el médico realiza una toracostomía con aguja, se recomienda su colocación en la línea axilar anterior entre el cuarto y el quinto espacio intercostal (dónde la pared torácica es más delgada). Según los datos recogidos en un metanálisis existen diferencias en la cantidad de fallos, situándose en un 13% aquellos que la realizan en la localización mencionada anteriormente, frente a un 38% en los que la realizan en la localización tradicional (segundo espacio intercostal en la línea medioclavicular)¹⁴.

CONTROL DEL SANGRADO

El control de la hemorragia se puede dividir en procedimientos temporales y definitivos. En la PCT de causa hemorrágica, el médico debe identificar y proporcionar un control temporal para restaurar el volumen intravascular mediante una transfusión de sangre. Con este fin, hay varias opciones que incluyen el uso de presión manual y de agentes hemostáticos tópicos para hemorragias externas, torniquetes para hemorragias vasculares periféricas, cierre del anillo pélvico para la hemorragia pélvica y toracotomía para el control de hemorragia mayor cardíaca o vascular. Estas opciones son todas puentes hacia el control definitivo de la hemorragia, que se realiza en un quirófano, una sala de angiografía o un quirófano híbrido que combina ambos procedimientos.

Presión manual y agentes hemostáticos tópicos

La presión manual es la base para el control de todas las hemorragias. La capacidad de oclusión de la fuente de sangrado depende de la capacidad de aplicar presión efectiva y del tamaño del área de la hemorragia. Los agentes hemostáticos tópicos se pueden dividir en hemostáticos mecánicos, agentes hemostáticos, fluidos hemostáticos y adhesivos de fibrina. A menudo se usan en combinación¹⁵.

Los agentes hemostáticos tópicos externos consisten en vendajes de gasa impregnados con dicho agente. Estas vendas se pueden aplicar a la superficie de un área sangrante en combinación con presión.

La aplicación de presión manual con una gasa o una gasa hemostática en cualquier punto de sangrado es la primera maniobra para obtener un control temporal de la hemorragia¹⁶.

Torniquetes en la hemorragia vascular periférica

El uso de torniquetes ha oscilado en las últimas décadas, pero, en base a la experiencia en conflictos militares recientes¹⁷ y en trauma civil¹⁸, el uso de torniquetes ahora se considera parte de la atención estándar¹⁹. Los torniquetes están indicados en extremidades con hemorragias significativas si la presión directa es ineficaz o poco práctica. Se prefieren dispositivos de tipo molinete, neumáticos o trinquete que obstruyen el flujo arterial; por otro lado, no se recomienda el uso de dispositivos estrechos o elásticos.

Aunque hay dispositivos para el control del sangrado de grandes articulaciones como es el caso de la ingle (la llamada lesión de Black Hawk Down) o la axila, normalmente no están disponibles fuera del entorno militar y su colocación no es sencilla. La aplicación de un torniquete improvisado solo debe considerarse en caso de que el dispositivo comercial no esté disponible.

Los torniquetes colocados en el entorno prehospitalario no deben soltarse hasta que el paciente haya alcanzado la atención definitiva; además, el momento de colocación del torniquete debe registrarse, preferiblemente sobre el paciente o el propio torniquete.

Estabilización pélvica en la hemorragia pélvica

El sangrado por fractura pélvica sigue siendo una causa muy importante de muerte evitable en la lesión traumática²⁰. El sangrado de las fracturas pélvicas es a menudo multifocal (es decir, hemorragia arterial, venosa y ósea), difusa y difícil de comprimir. Para reducir al mínimo el sangrado pélvico se requiere una reaproximación de las estructuras óseas de la pelvis, para evitar lesionar otros vasos sanguíneos de la zona.

En la práctica debemos fijar la pelvis mediante una sábana o un fijador a nivel de los trocánteres mayores, con el objetivo de reducir el volumen de esta. Son utilizadas las fajas pélvicas, entre los dispositivos comerciales se incluyen la faja pélvica Dallas, el cinturón pélvico tipo Ginebra, la férula Stuart y otros dispositivos ortésicos.

A los pacientes con PCT con lesión contusa abdominal o pélvica se le estabiliza la pelvis de forma empírica, ya que es un procedimiento rápido y simple con efectos secundarios insignificantes. Otra maniobra para controlar la hemorragia pélvica es el empaquetamiento peritoneal²¹. Sin embargo, tal procedimiento requiere un conocimiento especializado, típicamente por parte de un traumatólogo o cirujano ortopédico, así como el equipo quirúrgico necesario; es por esto, que normalmente se realiza en el quirófano. Este último no entra en el abordaje estándar de la PCT.

Toracotomía para el control de la hemorragia intratorácica cardíaca o vascular

La toracotomía de reanimación es el último procedimiento invasivo para intentar la reanimación de los pacientes con PCT. Este procedimiento es controvertido, especialmente cuando se tienen en cuenta el riesgo de exposición a enfermedades infecciosas para el médico y la inutilidad del propio procedimiento cuando se aplica sin seleccionar adecuadamente al paciente. Por ello, existe un consenso con las pautas en las que está indicada la toracotomía (TC) (Tab2). Los mejores resultados se obtienen cuando se realiza TC en pacientes con lesiones torácicas penetrantes y que llegan con signos vitales a urgencias. Los objetivos principales de la TC son liberar el taponamiento cardíaco y controlar el sangrado intratorácico. Otras indicaciones son la evacuación de émbolos aéreos venosos, la eliminación de fístulas broncopulmonares, la realización de masaje cardíaco abierto y la oclusión temporal de la aorta torácica descendente para optimizar la perfusión cerebral y cardíaca, así como controlar la hemorragia abdominal o pélvica²². Sin embargo, rara vez hay indicación para realizar una TC en un centro que no cuente con una experiencia significativa o sin el soporte quirúrgico apropiado.

Las indicaciones históricas para TC han cambiado debido a que las comparaciones entre masaje cardíaco abierto y compresiones torácicas no muestra ventajas hemodinámicas²³. Además, en pacientes que requieren oclusión de la aorta torácica descendente para restablecer la perfusión cerebral y cardíaca han mostrado una morbilidad con cifras superiores al 90% en algunos estudios²⁴.

La TC es, en el mejor de los casos, una maniobra temporizadora. Para tener alguna posibilidad de éxito en el resultado, el paciente necesita ser transportado rápidamente a un centro bien equipado y con un cirujano de guardia que sea capaz de solucionar la lesión subyacente. Por otro lado, el médico que realiza la TC debe ser ducho en el procedimiento y abordar con éxito la causa de la PCT.

El objetivo principal de una TC es liberar el taponamiento cardíaco abriendo el pericardio. Cualquier sangrado procedente de una lesión ventricular puede ser temporizado presionando con las yemas de los dedos. Los daños que no puedan ser controlados mediante presión digital, pueden cerrarse usando una grapadora de piel y/o inflando el balón de una sonda de Foley.

Las rupturas auriculares se controlan mejor utilizando una pinza para cerrar el defecto, aunque la sutura de las lesiones cardíacas es necesaria para el control definitivo.

El segundo objetivo de controlar la hemorragia intratorácica puede lograrse mediante la inspección de las fuentes de sangrado. El sangrado de la pared torácica se puede empaquetar y el sangrado focal desde el pulmón o los vasos principales se pueden controlar presionando. Si esto no es efectivo, el pinzamiento del hilio pulmonar o la torsión hilar del pulmón también se pueden usar para casos de sangrado grave, siendo el primer procedimiento más simple que el segundo.

Balón de resucitación aórtica en el control de la hemorragia abdominal o pélvica

El uso del BRA, aunque se describió por primera vez en la Guerra de Corea, se ha adaptado rápidamente para la atención de pacientes civiles con trauma²⁵. La mayor utilidad del BRA es que supone una alternativa a la TC en la oclusión la aorta descendente torácica, controlando la hemorragia abdominal o pélvica, aunque su uso no entra dentro de la práctica habitual.

Otras maniobras de presión directa

Algunos escenarios específicos que vale la pena mencionar incluyen lesiones penetrantes en la zona 1 del cuello. La hemorragia severa de tales heridas a menudo se origina desde las arterias subclavias o vasos intratorácicos, ambos difíciles de comprimir externamente. En estos casos se puede considerar la colocación de un catéter de Foley en la herida con inflado posterior. Sin embargo, cuando se pierde la arquitectura ósea, también se imposibilita el taponamiento, porque no hay superficie contra la que ejercer presión.

Tabla 5. Medidas temporales del control de la hemorragia

Fuente de la hemorragia	Intervención
Scalp grave	Cerrar la herida con grapas, pinzas o sutura
Lesión incisa de tejidos blandos	Presión directa Empaquetado con gasas hemostáticas Cierre la herida con grapas, pinzas o sutura
Pelvis inestable	Cincha pélvica
Lesiones abiertas o amputación de miembros	Reducir las fracturas Presión directa Empaquetado de la herida Torniquete
Articulaciones	Presión directa
Lesión en zona 1 del cuello	Presión directa Balón de Foley
Trauma facial severo	Empaquetado nasofaríngeo Vendaje de la cabeza
Hemotórax masivo	TC
Taponamiento cardíaco	TC

TC: toracotomía

RESTITUIR LA FISIOLÓGÍA

Calentar y mantener al paciente caliente

La exposición ambiental, la pérdida de sangre, la reanimación con fluidos hipotérmicos, la restricción de movimientos y el uso de relajantes musculares contribuyen a la pérdida de calor en pacientes con PCT. A diferencia de los pacientes con PCM, los cuales se benefician de la hipotermia después de la parada; los pacientes con PCT que sufren hipotermia tienen mayores tasas de complicaciones y mortalidad. La hipotermia contribuye a empeorar la coagulopatía en pacientes con trauma hemorrágico²⁶ como consecuencia de la reducción de la actividad enzimática, la disfunción plaquetaria y la reducción de la actividad de los factores de coagulación.

Mantener la normotermia durante la reanimación se logra mediante la combinación de calentamiento pasivo y activo. Se debe quitar la ropa mojada, y aumentar la temperatura ambiente siempre que sea posible. Aunque la exposición y la identificación de lesiones son prioritarias en el examen físico, se deben usar mantas o colchones de aire caliente una vez hayan sido completadas. Los fluidos de reanimación deben administrarse templados y bajo presión (excepto las plaquetas) a través de una infusión rápida.

Acceso intravenoso

La reanimación inicial con líquidos en la PCT debe realizarse inicialmente a través de catéteres intravenosos (IV) periféricos (calibre 14-18) asegurados en las extremidades superiores. El acceso intravenoso por encima del diafragma es necesario ante la posibilidad de obstrucción venosa o extravasación de sangre debido a lesiones en las estructuras venosas inferiores al corazón derecho.

Ante una lesión penetrante en la extremidad superior, axila o lateral del cuello; el acceso periférico debe asegurarse en el lado contralateral a la lesión.

En caso de fracaso a la hora de lograr un acceso iv con un catéter periférico, la colocación de una vía interósea en el húmero proximal debería ser el siguiente paso en el manejo. Aunque la colocación en el esternón también ha sido descrita, no se recomienda ya que su cortical es más fina y existe un mayor riesgo de lesión mediastínica.

Se ha demostrado que el acceso intraóseo es más rápido y tiene una mayor tasa de éxito en el primer intento que el acceso venoso central en pacientes en estado crítico²⁷.

Resucitación intravascular

En las 2 últimas décadas, los avances en la reanimación de pacientes con trauma se han centrado en la reanimación con control de daños. Los principios incluyen minimizar el uso de fluidos cristaloides, la transfusión equilibrada de productos sanguíneos, ser permisivo con la hipotensión y la cirugía de control de daños, es decir, reparación rápida y temporal de lesiones sin corrección quirúrgica definitiva para minimizar el daño fisiológico durante la operación.

La reanimación usando un gran volumen de cristaloides conduce a la coagulopatía debido a la dilución de los factores de coagulación, fibrinógeno, plaquetas y calcio. Los cristaloides pueden además empeorar la acidosis dado que la solución de Ringer- lactato (pH 6.5) y la solución salina normal (pH 5.5) son ácidas. Además, la cantidad de cloro en la solución salina normal puede precipitar acidosis metabólica hiperclorémica. El uso de cristaloides debe limitarse principalmente para la administración de medicamentos.

Se puede considerar su uso durante la reanimación inicial con el objetivo de recuperar parte del volumen intravascular hasta que los productos sanguíneos estén disponibles. Debe reconocerse que la mayoría de los pacientes con trauma que presentan estado de shock probablemente hayan recibido un volumen significativo de cristaloides en el ambiente prehospitalario.

El fluido óptimo para la recuperación inicial del espacio intravascular en pacientes con PCT es la sangre (o los componentes que la constituyen). En pacientes cuya principal causa de parada es el shock hemorrágico en lugar del shock obstructivo, el aporte de volumen posiblemente tenga que ser significativamente mayor.

RESTITUIR LA FISIOLÓGÍA DESPUÉS DE LA RCE

Una vez que se alcanza la RCE, la monitorización de las complicaciones comúnmente observadas tras una transfusión masiva es importante. La hipocalcemia es de particular importancia porque el calcio es un cofactor para varias etapas de la cascada de coagulación y juega su papel en el tono vascular y contractilidad miocárdica. La hipocalcemia resulta de la hemodilución y de la quelación por el citrato contenido en los glóbulos rojos almacenados.

Abordaje de la coagulopatía

Se debe considerar la necesidad de transfusión. El remplazo de factores de coagulación puede ser necesaria atendiendo a valores de tiempo de protrombina, recuento de plaquetas y fibrinógeno.

En la práctica se administra ácido tranexámico a pacientes con PCT que experimentan RCE basado en la extrapolación de los beneficios obtenidos en pacientes con sangrado que, aunque no hayan sufrido parada cardíaca, hayan tenido un traumatismo.

Abordar la anticoagulación

Pacientes tratados con agentes antiplaquetarios o anticoagulantes (antagonistas de la vitamina K, anti- IIa y anti-Xa) antes del trauma proporcionan un desafío adicional en el control de la hemorragia. La reversión de estos agentes debe realizarse después de la RCE (Tab6).

Tabla 6. Reversión del tratamiento antiplaquetario y anticoagulante

Medicación	Tratamiento
Agentes antiplaquetarios (ASA, clopidogrel, dipyridamol)	Transfusión de plaquetas (ddAVP)
Agentes anti- vitamina K (warfarina)	Vitamina K y concentrado de protrombina
Agentes anti- factor IIa (dabigatran)	Idarucizumab y concentrado de protrombina
Agentes anti- facto X (apixaban, rivaroxaban, edoxaban)	Concentrado de protrombina

ASA: ácido acetilsalicílico.

Manejo de la presión arterial

Después de que se restablece el pulso, el objetivo principal en la reanimación es mantener una correcta perfusión de los órganos. Se recomienda la colocación temprana de un catéter arterial para monitorizar la presión arterial en tiempo real, ya que la presión medida mediante manguito puede ser poco fiable y pueden perderse los cambios rápidos durante los intervalos de medición.

La hipotensión permisiva tiene como objetivo preservar la perfusión de los órganos sin interrumpir la formación de coágulos debido a un posible aumento presión intravascular o pérdida de la vasoconstricción. Sin embargo, esta práctica no se usa de forma generalizada en los pacientes con PCT.

Se deben considerar la comorbilidad del paciente, el patrón de lesión y la clínica a la hora de determinar cual es la presión sanguínea que debemos tener como objetivo en cada caso. La recomendación actual fija un objetivo de presión arterial media de aproximadamente 65 mm Hg. La hipotensión permisiva no se ha estudiado en lesiones cerebrales y por tanto no deben usarse en estos pacientes²⁸.

Los vasopresores no deben usarse habitualmente en la reanimación de pacientes con trauma. En el shock, en ausencia de causa neurológica hay que realizar un examen repetido para descartar una causa actual o previa obstructiva, trasfundir sangre y seguir un plan agresivo del control del sangrado.

Los vasopresores solo deben usarse cuando hay hipotensión severa que no responde a la terapia con productos sanguíneos y ya se han realizado esfuerzos en el control de la hemorragia.

En este contexto, la noradrenalina se usa como fármaco de primera línea, a menos que exista evidencia de disfunción cardíaca en la ecografía, en este caso se usa la epinefrina.

Disfunción cardíaca / arritmia

Los pacientes con arritmia ventricular posterior a sufrir una PCT deben tratarse mediante cardioversión o desfibrilación. Los fármacos antiarrítmicos con efectos cronotrópicos e inotrópicos negativos y vasodilatadores, son dañinos en el período post-PCT. Las taquicardias supraventriculares no deben tratarse inicialmente, dada la probabilidad de que se trate de una respuesta fisiológica.

Sedación y Analgesia

La analgesia y la sedación son importantes para aliviar el dolor y la ansiedad secundaria al trauma, así como para ayudar en la ventilación de los pacientes intubados con RCE. Todos los agentes farmacológicos utilizados comúnmente para la inducción de la anestesia y la sedación pueden causar hipotensión al disminuir el tono simpático. Se recomienda usar del 25% al 50% de una dosis estándar y monitorizar la respuesta del paciente.

Normalmente se usa la Ketamina como agente único o con la adición de un opioide de acción corta como el fentanilo. A pesar de la creencia de que la Ketamina es un agente hemodinámicamente neutro, la hipotensión se observa con frecuencia en pacientes críticos. Por otra parte, no se recomienda el uso de Propofol o benzodiacepinas como agentes sedantes en los pacientes después de sufrir una PCT.

OBJETIVOS

OBJETIVO PRIMARIO

Evaluar la supervivencia tras la parada cardíaca traumática.

OBJETIVOS SECUNDARIOS

Describir la epidemiología y etiología de la PCT y caracterizar los patrones de la resucitación aplicada a lo largo del tiempo.

METODOLOGÍA

El trabajo consiste en un estudio descriptivo retrospectivo incluyendo pacientes con PCT ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario “Marqués de Valdecilla” durante el periodo 1992-2015.

Para llevarlo a cabo, se realizó una revisión sistemática de las historias clínicas de los pacientes que hubieran sufrido antes o durante su estancia en la unidad de cuidados intensivos una PCT.

En cuanto a variables demográficas, se registraron la edad, el sexo y la existencia de tratamiento antiagregante y/o anticoagulante.

Respecto a los datos relacionados con el traumatismo, se recogieron la fecha de ingreso, el tipo de lesión (incisa/contusa), la causa del mismo (coche, atropello, arma blanca, ahogamiento, aplastamiento, ahorcamiento, inhalación de humo, golpe con objetos, accidente de bicicleta, electrocución e hipotermia) y las regiones anatómicas afectadas (torácico, pélvico, abdominal, TCE y esquelético).

Por otro lado, se obtuvieron datos de interés vinculados al ingreso en la UCI como son el ritmo de parada y el tiempo durante el cual se practico RCP. Así como otros procedimientos llevados a cabo sobre el paciente fuera de la propia unidad como la asistencia a la parada por parte del servicio de atención extrahospitalarias, o las intervenciones quirúrgicas llevadas a cabo por el servicio de cirugía correspondiente.

Por último, se registró el exitus o alta del paciente, con su fecha correspondiente. En caso de exitus se determinó la causa (TCE, hemorrágico, neumotórax, anoxia y otras).

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de la muestra. Las variables categóricas se muestran con frecuencia absoluta y porcentajes. La normalidad de las variables cuantitativas fue evaluada mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Estas variables se presentan con mediana y rango intercuartil (IQR) o media y desviación estándar dependiendo de su normalidad. Los pacientes se evaluaron en dos grupos dependiendo de la edad (< 41 años y \geq 41 años), dependiendo del lugar de la parada cardíaca (extrahospitalaria vs intrahospitalaria) y dependiendo del momento temporal (primera etapa 1992-2004 vs 2ª etapa 2005-2018). Se usó la prueba t-student o prueba U de Mann-Whitney para la comparación de variables cuantitativas. Para comparar variables categóricas se empleó la prueba de X² o el test exacto de Fisher según conviniese.

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio (1992- 2015) se atendieron 54 pacientes traumatizados con PCT en la UCI del HUMV.

ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA

En la Fig9 se recogen las características de los pacientes. Como puede observarse la mayoría son hombres 40 (75, 5%) frente a 14 (24, 5%) que fueron mujeres. La media de edad fue de 41 años, con un rango intercuartílico (IQR) de 35- 68. Y el 13, 7% de los pacientes (7) estaban bajo tratamiento anticoagulante.

Tabla 7. Descripción de toda la muestra

Edad (años)	41 (IQR 35- 68)
Varón	40 (75,5%)
Tiempo de RCP (n: 18) min	30 (IQR 25- 35)
Anticoagulado	7 (13, 2%)
Ritmo	
- Asistolia	23 (43, 4%)
- DEM	15 (28, 3%)
- FV	1 (1,9%)
- Otras	14 (26, 4%)
RCP extrahospitalaria	22 (41, 5%)
Tipo de trauma	
- Bicicleta	1 (1,9%)
- Aplastamiento	6 (11,4%)
- Atropello	10 (18, 9%)
- Coche	22 (41, 5%)
- Precipitación	14 (26, 4%)
Traumatismo	
- Pelvis	21 (39, 6%)
- Abdomen	24 (45, 3%)
- TCE	34 (64, 2%)
- Torácico	38 (71, 7%)
Pupilas arreactivas	15 (28, 3%)
Supervivencia	3 (5, 5%)
Estancia en UCI (días)	0 (IQR 0- 2)

RCP: reanimación cardiopulmonary. DEM: disociación electromecánica. FV: fibrilación ventricular. TCE: traumatismo craneoencefálico. UCI: unidad de cuidados intensivos

Respecto a las variables cuantificadas en el ingreso en la UCI, el valor medio de tiempo de RCP fue de 30 minutos, con un IQR de 25- 35 minutos; un 28, 3% de los pacientes (15) presentaban pupilas reactivas y el ritmo de parada por orden de frecuencia fue asistolia 23 (43, 4 %), DEM 15 (28, 3%, FV 1 (1, 9%) y otras 14 (26, 4%); esto queda reflejado en la Fig10. Dentro de estos pacientes un 41, 5% (22) recibieron RCP extrahospitalaria.

En cuanto al tipo de accidente, los más frecuentes fueron los de coche 41, 5% (22), seguidos por los atropellos 18, 9% (10), las precipitaciones 26, 4% (14), los aplastamientos 11, 4% (6) y con una incidencia mucho menor de un 1,9% los accidentes de bicicleta (1); esto queda reflejado en la Fig4.

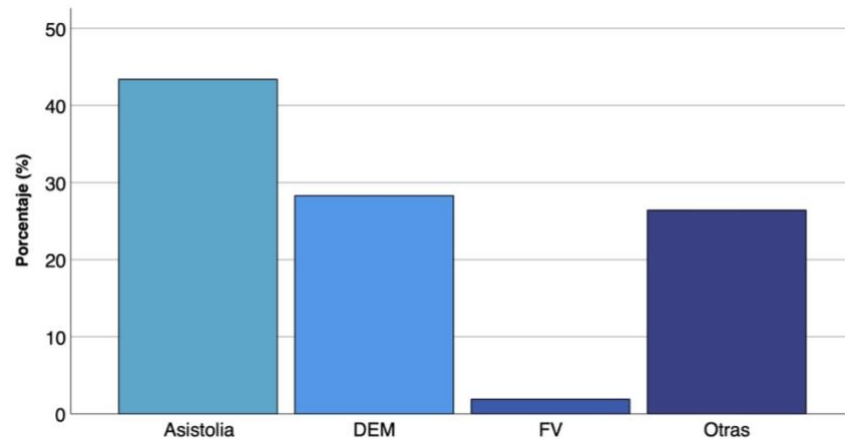


Figura 3. Diagrama de barras que muestra el ritmo inicial de la PCT de los pacientes incluidos

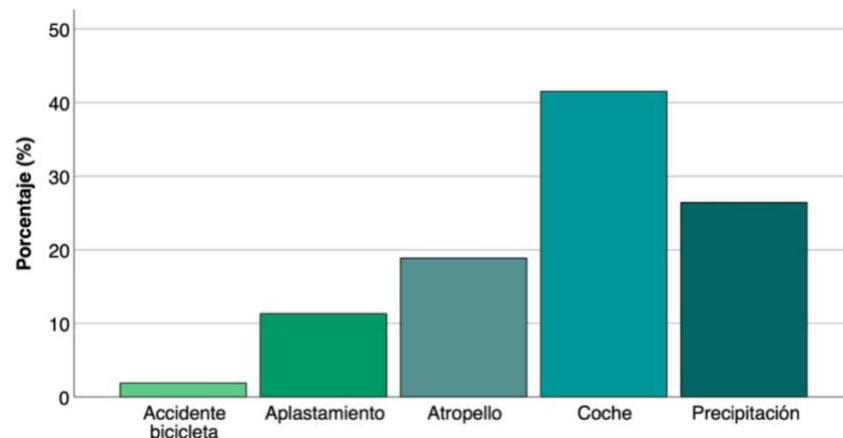


Figura 4. Diagrama de barras de la causa del traumatismo

En lo referente al tipo de trauma, el más frecuente fue el torácico 71, 7% (38). Un 64, 2% de los pacientes (34) sufrieron TCE, un 45, 3% (24) tuvieron un trauma abdominal, y hubo un 39, 6% (21) con trauma pélvico.

En cuanto a la supervivencia, tan solo un 5,5% (3) de los pacientes ingresados en UCI sobrevivieron. Registrándose una estancia media inferior a un día (0) con un IQR de 0-2 días.

ANÁLISIS SEGÚN GRUPOS DE EDAD

Si analizamos la cohorte en función de la edad (<41 y >41 años), vemos que los pacientes <41 años tienen una media de 35 años (IQR 21, 5- 38), mientras que los >41 tienen 68, 5 años (IQR 56- 82); lo cual supone una diferencia significativa ($p < 0, 05$) de edad entre los grupos creados.

Tabla 8. Características de los pacientes dependiendo de la edad (<41 vs. >41 años)

	Edad <41 (n:27)	Edad >41 (n:26)	p
Varón	23 (85, 2%)	17 (65, 4%)	0, 094
Edad (años)	35 (21, 5- 38)	68, 5 (56- 82)	0, 0001
ECG	3 (3- 7)	3 (3- 14)	0, 628
Éxito	26 (96, 4%)	24 (92,3%)	0, 530
Tiempo de RCP (minutos)	30 (25- 40)	25 (12, 5- 30)	0, 171
T. Torácico	20 (69, 6%)	18 (73, 3%)	0, 696
T. Pélvis	5 (18, 5%)	16 (61, 5%)	0, 001
T. Abdominal	17 (63%)	7 (26, 9%)	0, 008
TCE	16 (65, 2%)	18 (69, 2%)	0, 449
T. Esquelético	20 (74, 1%)	22 (84, 2%)	0, 344
Pupilas arreactivas	17 (63%)	14 (53, 8%)	0, 602
Causa del trauma			0, 012
- Bicicleta	- 0	- 1 (3, 8%)	
- Aplastamiento	- 4 (14, 8%)	- 2 (7, 7%)	
- Atropello	- 1 (3, 7%)	- 9 (34, 6%)	
- Coche	- 16 (59, 3%)	- 6 (23, 2%)	
- Precipitación	- 6 (22, 2%)	- 8 (30, 8%)	
Ritmo			0, 005
- Asistolia	- 9 (33, 3%)	- 14 (53, 8%)	
- DEM	- 13 (48, 1%)	- 2 (7, 7%)	
- FV	- 1 (3, 7%)	- 0	
- Otras	- 4 (14, 8%)	- 10 (38, 5%)	
Causa de exitus			0, 671
- Anoxia	- 2 (7, 4%)	- 1 (3, 8%)	
- Hemorrágico	- 17 (63%)	- 15 (57, 7%)	
- TCE	- 5 (18, 5%)	- 4 (15, 4%)	
- Otras	- 3 (11, 1%)	- 6 (23, 1%)	

ECG: electrocardiograma. RCP: reanimación cardiopulmonar. TCE: traumatismo craneoencefálico. DEM: disociación electromecánica.

Se observa que la incidencia de PCT en varones jóvenes (<41 años) es mayor que en las mujeres (85, 2% hombres frente a 14, 8% mujeres), mientras que en >41 años, la incidencia es tiende a igualarse entre hombres y mujeres (65, 4% hombres y 34,6% mujeres). Sin embargo, no se pueden decir que estas diferencias sean significativas ($p > 0, 05$).

En cuanto a la ECG no se obtienen diferencias significativas entre los grupos. Lo mismo ocurre con el tiempo de RCP en el que las diferencias son mínimas (Fig5). Con una duración media de 30 minutos (IQR 25- 40) en <41 años y de 25 minutos (IQR 12, 5- 30) en >41 años.

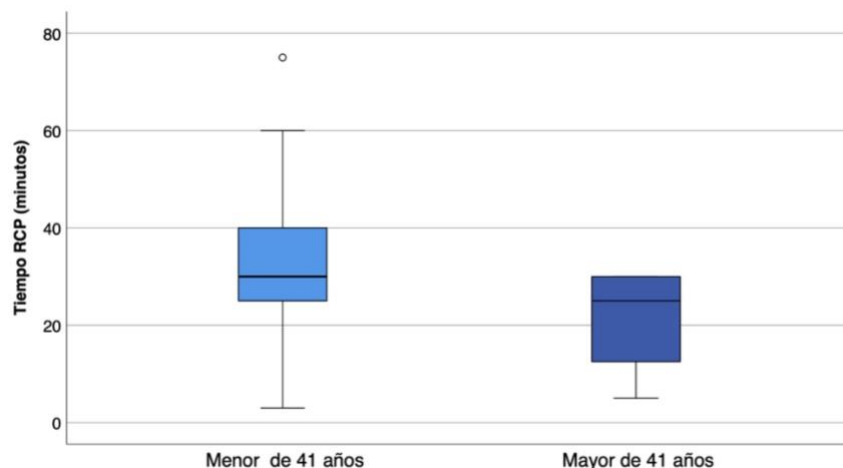


Figura 5. Diagrama de cajas del tiempo aplicado de reanimación cardiopulmonar en función de la edad del paciente (< 41 vs. > 41)

Entre los distintos tipos de traumatismos únicamente se obtienen diferencias entre grupos de edad en el trauma de pelvis y abdominal; con una incidencia del 18, 5% en <41 años y de 61, 5% en >41 años en los primeros (Fig6); y una incidencia del 63% en <41 años y de 26, 9% en >41 años en los segundos (Fig7). Habiendo, por tanto, una incidencia significativamente mayor de trauma pélvico en >41 años y de trauma abdominal en <41 años.

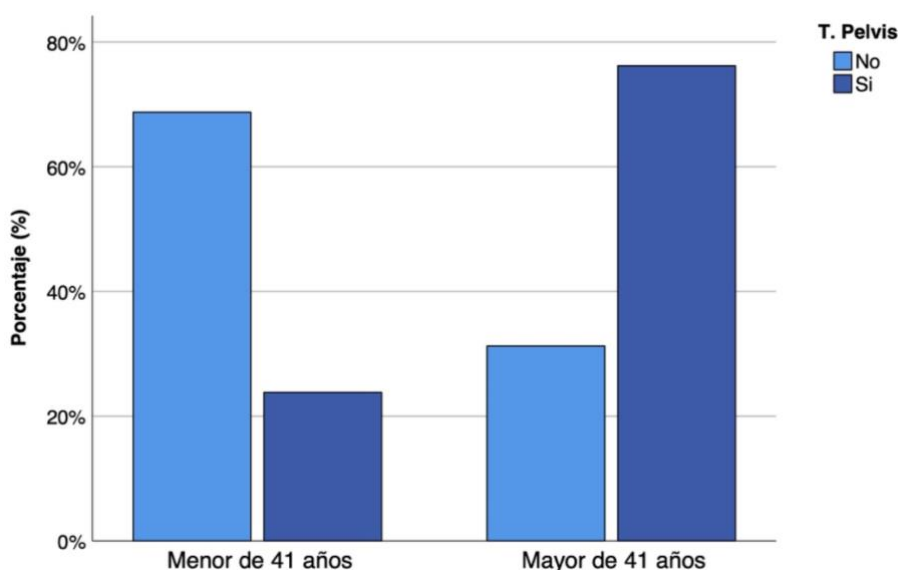


Figura 6. Diagrama de barras que muestra la proporción de traumatismo pélvico en función de la edad del paciente (< 41 vs. > 41)

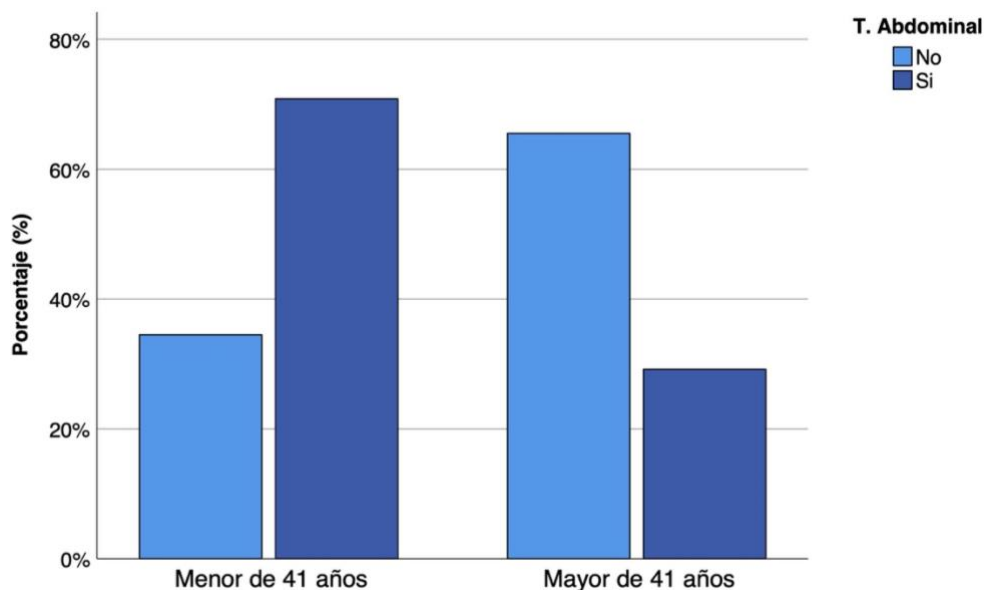


Figura 7. Diagrama de barras que muestra la proporción de traumatismo abdominal en función de la edad del paciente (< 41 vs. > 41)

Al observar las causas de trauma se encuentran diferencias significativas ($p < 0,05$) entre grupos de edad; siendo más frecuentes los aplastamientos y los accidentes de coche en <41 años, posiblemente por razones laborales; y los atropellos y precipitaciones en >41 años, por pérdida de habilidades físicas (Fig8).

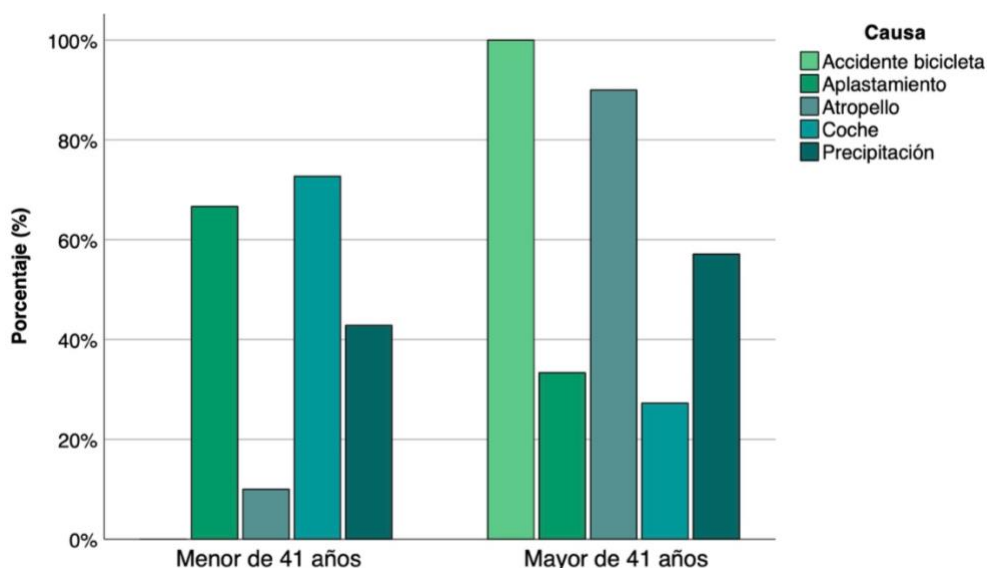


Figura 8. Diagrama de barras que muestra la prevalencia de los diferentes tipos de accidentes, desglosado por edad del paciente (< 41 vs. > 41)

En lo referente al ritmo de parada, se objetivan diferencias significativas ($p < 0,05$); siendo más frecuente la DEM en <41 años con un 48,1%, frente al 7,7% en >41 años; mientras que la asistolía es más frecuente en >41 años con un 53,8% frente al 33,3% en <41 años (Fig9).

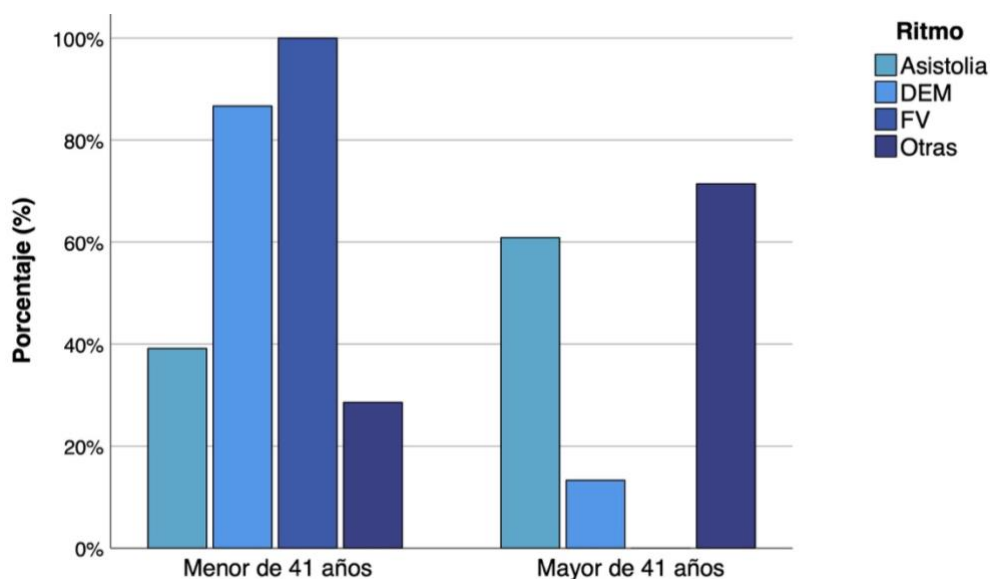


Figura 9. Diagrama de barras que muestra la prevalencia de los diferentes ritmos cardíacos iniciales, desglosado por edad del paciente (< 41 vs. > 41)

No se encuentran diferencias significativas en la causa de exitus (anoxia, hemorrágica, TCE y otras)

ANÁLISIS SEGÚN EL TIPO DE ATENCIÓN MÉDICA

Los pacientes con que sufren PCT fuera del hospital son atendidos por el servicio de atención médica extrahospitalaria previamente a llegar a la UCI.

La siguiente tabla muestra datos sobre las diferentes situaciones asociadas y determinantes de la parada y se busca conocer si hay determinadas condiciones que hagan que dicha parada se produzca de con mayor celeridad o gravedad; y que, por tanto, requiera de un tratamiento temprano por parte del servicio de atención extrahospitalaria.

Como puede comprobarse no existen apenas diferencias en cuanto al sexo y la edad. Por otra parte, aunque estadísticamente no es significativo ($p > 0,05$), la mortalidad en pacientes que sufren una PCT previamente a la llegada al hospital es mayor 22 (100%) que la de los pacientes que sufren la parada ya estando en el hospital 18 (81, 8%). Esto puede ser debido a la gravedad inicial de las lesiones, ya que pese a la RCE conseguida por parte del servicio de atención extrahospitalaria, finalmente todos los pacientes terminan falleciendo en el hospital.

En relación con lo anterior podemos encontrar una diferencia significativa ($p < 0,05$) en la presencia de pupilas arreactivas; siendo 20 (90, 9%) en PCT extrahospitalaria y 11 (35, 5%) en la intrahospitalaria. Lo cual nos indica que la lesión neurológica severa juega un papel importante en la supervivencia.

Dentro de los pacientes con PCT extrahospitalaria los traumatismos causados por accidentes de coches 16 (51, 6%) y los atropellos 7 (22 6%), son las causas que asocian mayor mortalidad; en comparación con las paradas intrahospitalarias en las que hubo 6 (27, 3%) y 16 (35, 5%) respectivamente.

Tabla 9. Características de los pacientes dependiendo del lugar de la PCT (Intrahospitalaria vs. Extrahospitalarias)

	Intrahospitalaria (n:31)	Extrahospitalaria (n:22)	p
Varón	22 (71%)	18 (81, 8%)	0, 366
Edad (años)	55 (IQR 35, 3- 75)	41 (IQR 30- 56)	
Existus	28 (90, 3%)	22 (100%)	0, 192
Tiempo de RCP (minutos)	30 (30- 30)	30 (20. 40)	
T. Torácico	24 (77, 4%)	14 (63, 6%)	0, 195
T. Pélvis	13 (41, 9%)	8 (36, 4%)	0, 643
T. Abdominal	14 (42, 5%)	10 (45, 5%)	0, 643
TCE	24 (77, 4%)	10 (45, 5%)	
T. Esquelético	24 (77, 4%)	18 (81, 8%)	0, 370
Pupilas arreactivas	11 (35, 5%)	20 (90, 9%)	0, 0001
Causa del trauma			
- Bicicleta	- 0	- 1 (4, 5%)	0, 149
- Aplastamiento	- 2 (6, 5%)	- 4 (18, 2%)	
- Atropello	- 7 (22, 6%)	- 3 (13, 6%)	
- Coche	- 16 (51, 6%)	- 6 (27, 3%)	
- Precipitación	- 6 (19, 4%)	- 8 (36, 4%)	
Causa de exitus			
- Anoxia	- 2 (6, 5%)	- 1 (4, 5%)	0, 428
- Hemorrágico	- 19 (61, 3%)	- 13 (59,1%)	
- TCE	- 3 (9, 7%)	- 6 (27, 3%)	
- Otras	- 7 (22, 6%)	- 2 (9%)	

RCP: reanimación cardiopulmonar. TCE: traumatismo craneoencefálico.

Por último, tanto el tipo de traumatismo (torácico, pelvis, abdominal y TCE) como la causa de exitus (anoxia, hemorrágico y TCE) no mostraron diferencias significativas.

ANÁLISIS SEGÚN EVOLUCIÓN TEMPORAL

En este trabajo se han recogido datos de pacientes desde 1992 hasta 2015. En la Fig19 se plasman las variables comentadas anteriormente, pero diferenciando dos periodos temporales distintos (1992-2004 y 2005- 2015).

En cuanto a las variables demográficas, tanto el sexo como la edad (Fig10) no tienen una influencia significativa en la incidencia de PCT. Por otra parte, aunque mortalidad es muy alta en ambos grupos, es menor en 2005- 2015 (93, 3%) respecto a <2004 (95, 7%).

Si tenemos en cuenta las causas de trauma, en ambos grupos los accidentes de coche siguen siendo los que presentan una mayor incidencia; con un 47, 8% en <2004 y un 36, 7% en 2005- 2015. Aunque no existen diferencias significativas ($p>0, 05$) en la causa de trauma precipitante de PCT desde un punto de vista temporal, se puede ver como la incidencia en los accidentes de tráfico ha disminuido con el tiempo. Esto posiblemente sea debido a la nueva legislación de circulación vial introducida en el año 2004, habiendo disminuido los accidentes de tráfico en detrimento de otras causas como los atropellos o las precipitaciones.

En lo referente al tipo de traumatismo; el trauma torácico aumentó en 2005-2018 (73, 3%) frente a <2004 (69, 9%).

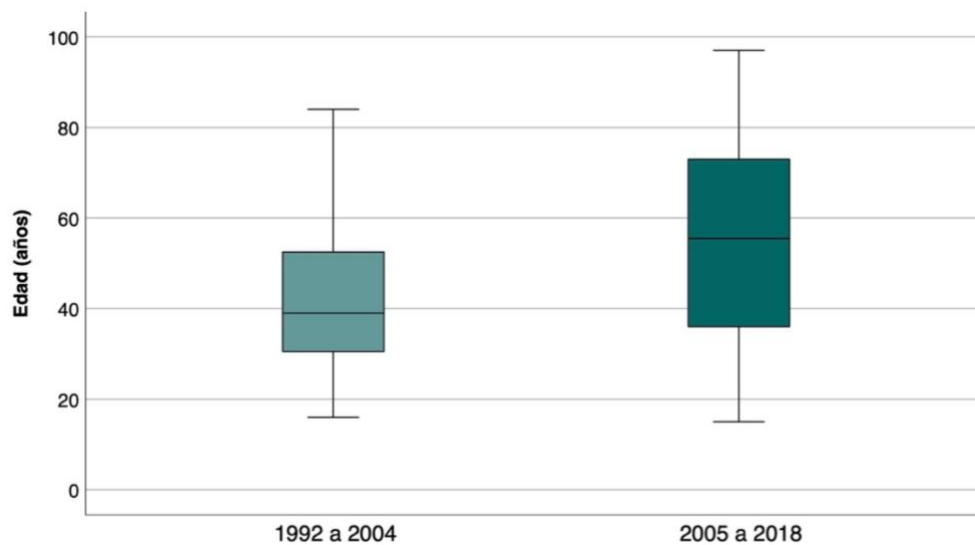


Figura 10. Diagrama de cajas del tiempo aplicado de reanimación cardiopulmonar en función de la edad del paciente (< 41 vs. > 41)

Tabla 10. Características de los pacientes según periodo analizado 1992-2004 vs 2005- 2018

	1992-2004 (n:23)	2005- 2015 (n:30)	p
Varón	16 (69, 4%)	24 (80%)	0, 382
Edad (años)	39 (33- 52, 5)	55 (36- 73)	0, 073
ECG	3, 5(3- 12)	3 (3- 10)	0,544
Éxito	22 (95, 7%)	28 (93, 3%)	0, 192
Tiempo de RCP (minutos)	30 (25- 35)	30 (30- 30)	0,649
T. Torácico	16 (69, 6%)	22 (73, 3%)	0, 195
T. Pelvis	10 (43, 5%)	11 (36, 7%)	0, 290
T. Abdominal	13 (56, 5%)	11 (36, 7%)	0,158
TCE	15 (65, 2%)	19 (63, 3%)	0, 274
T. Esquelético	20 (87%)	22 (73, 3%)	0, 370
Pupilas arreactivas	11 (47, 8%)	20 (66, 7%)	0, 211
Causa del trauma			
- Bicicleta	- 1	- 0 (4, 5%)	0, 580
- Aplastamiento	- 3 (13%)	- 3 (10%)	
- Atropello	- 3 (13%)	- 7 (23, 3%)	
- Coche	- 11 (47, 8%)	- 11 (36, 7%)	
- Precipitación	- 5 (21, 7%)	- 9 (30%)	
Causa de exito			
- Anoxia	- 2 (8, 7%)	- 1 (3, 3%)	0, 763
- Hemorrágico	- 14 (60, 9%)	- 18 (60%)	
- TCE	- 3 (13%)	- 2 (6, 7%)	
- Otras	- 4 (17, 4%)	- 5 (16, 5%)	

RCP: reanimación cardiopulmonar. TCE: traumatismo craneoencefálico.

DISCUSIÓN

En nuestro estudio incluimos 54 pacientes atendidos por PCT en la UCI del HUMV entre los años 1992- 2015. Analizando sus características, podemos comprobar, que pese a que la muestra es pequeña y extensa en el tiempo; y por ello, los resultados pueden no ser significativos en algunos casos, las tendencias generales que se obtienen pueden compararse con los de otros hospitales a nivel nacional. En el caso de un Hospital de la Comunidad de Madrid entre los años 2003- 2006 se hizo un estudio contando con 123 pacientes de características similares²⁹, por lo que se usará como referencia en el análisis de los datos obtenidos.

La enfermedad traumática continúa siendo una de las principales causas de muerte e invalidez permanente en adultos jóvenes (Fig12). Dentro de este grupo, se deben incluir los pacientes con PCT, en los que su atención ha sido cuestionada en cuanto a valores de coste- efectividad y futilidad terapéutica. Por ello, se han estudiado factores pronósticos tanto del propio paciente (sexo, edad, anticoagulación y antiagregación), de la localización del trauma (torácico, pelvis, abdomen y TCE); y factores propios del mecanismo de lesión como el tipo de trauma (contuso o penetrante) y la causa de éste (coche, precipitación, arma blanca, ahogamiento, aplastamiento, ahorcamiento, inhalación de humo, golpe con objeto, accidente de bicicleta, electrocución e hipotermia). Los pacientes presentan un perfil similar, es decir, varón, en edad media de la vida, que sufre un traumatismo cerrado en un accidente de tráfico.

En la PCT los ritmos no desfibrilables son los más frecuentes (asistolia en un 43, 3% de los casos y DEM en un 28, 3%). Así mismo ocurre con la PCM, en la que la supervivencia es del 4,2%³⁰, sin embargo, si se compara con la de la PCT de nuestro estudio (5, 5%) o la del estudio de Madrid (12, 3%) vemos que es inferior.

La presencia de asistolia ha sido descrita como un factor de mal pronóstico en el paciente con traumatismo³¹, en nuestro estudio éste fue el ritmo más frecuente. Sin embargo, dentro de los pacientes que sobrevivió (3), el 100% presentó este ritmo. Esto puede ser debido a que en muchos de los casos estos pacientes sufren paradas previas, frecuentemente en DEM. En este sentido se afirma³² que, en el contexto de PCT, la DEM supone en algunas ocasiones un estado de bajo gasto cardíaco, el cual impide la detección del pulso. Por eso, en estas circunstancias realizar masaje cardíaco tiene mucha menos utilidad, y la identificación y tratamiento de la causa subyacente debe ser prioritario en este tipo de paciente. Disponer de una ecocardio en el punto de atención del paciente cuando se va a realizar la RCP supone poder distinguir entre una EASP o una situación de bajo gasto cardíaco³³. En vista de los resultados obtenidos la atención y la utilización de recursos pueden gestionarse mejor.

Se ha recogido en otros estudios que tanto una puntuación baja en el ISS (Injury Severity Score), como la reactividad pupilar se asocian con un mejor pronóstico³⁴. En nuestro estudio la presencia de pupilas arreactivas fue de 8 (28, 3%); habiendo diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los pacientes que ya sufrían la parada antes de llegar al hospital (20) 90, 9% y los que llegaban con vida al mismo (11) 35, 5%; por lo que la falta de reactividad pupilar supone un factor de mal pronóstico.

En cuanto al mecanismo de lesión, el trauma torácico fue mayoritario (71, 7%), seguido de cerca por el TCE (64, 2%), el trauma abdominal (45, 3%) y el pélvico (39, 6%). No se aprecian diferencias significativas en el trauma torácico entre grupos de edad (<41 con 69, 6% y >41 años con 73, 3%), ni evolución temporal (Periodo 1992-2004 con 69, 9% y Periodo 2005-2018 con 73, 3%). Sin embargo, en otro tipo de trauma como es el pélvico y abdominal se ven diferencias significativas, siendo mayor el trauma pélvico en >41 años y el abdominal en <41 años. La lesión puede relacionarse con la causa del trauma más frecuente en cada grupo de edad; los >41 años tienen como causa principal de PCT el atropello (34, 6%), mientras que en los <41 años son los accidentes de tráfico.

Otro estudio de similares características³⁵, al igual que el realizado en Madrid, presentaron similares características a las nuestras y tampoco encontraron diferencias significativas en el pronóstico en relación al sexo, la edad o el mecanismo traumático. Si bien es verdad que la incidencia de PCT fue mayor en pacientes varones (75, 5%), y dentro de estos, en los del grupo <41 años (85, 2%).

Gran parte de los pacientes fueron atendidos por las ambulancias de SVA, en el análisis realizado se ve que aquellos que sufrieron la parada mientras eran atendidos por el servicio de atención extrahospitalarias presentaban una mayor incidencia de trauma torácico, pélvico, craneoencefálico y esquelético, así como falta de reactividad pupilar; por lo que se puede asociar con un tipo de traumatismo más severo. Dentro de estos pacientes la causa del trauma más frecuente fue el accidente de tráfico (51, 6%) y la causa de muerte mayoritaria fue hemorrágica (61, 3%).

Nuestro trabajo presenta limitaciones. El periodo de estudio ha sido de 26 años, en los que ha habido cambios en las recomendaciones de RCP, así como en el manejo del trauma grave. Únicamente se analizaron los pacientes que llegaron a la UCI, por lo que no se incluyeron los pacientes con PCT declarados muertos en el lugar, ni durante el traslado en ambulancia o el servicio de urgencias; lo que implica un posible sesgo de selección de los pacientes, pudiendo presentar mayor probabilidad de supervivencia.

CONCLUSIONES

- En nuestra muestra de PCT, la supervivencia intrahospitalaria en la UCI fue de un 5,5%.
- Un ritmo inicial de asistolia y pupilas arreactivas son factores de mal pronóstico.
- La etiología y el tipo de traumatismo se mostraron diferente en función de la edad de los pacientes. El trauma de pelvis y el trauma por atropello se presentaron en mayor proporción en el grupo de pacientes de mayor edad (> 41 años). El trauma abdominal y el trauma por accidente de coche tuvieron mayor prevalencia en pacientes mas jóvenes (< 41 años).
- Los pacientes del periodo 1992-2004 fueron significativamente más jóvenes que el del segundo periodo evaluado (2005-2018), reflejando el cambio del perfil del trauma grave hacia una población más añosa y con comorbilidades asociadas.
- Los resultados de la PCT siguen siendo sombríos, pero consideramos que se deben iniciar las maniobras de reanimación en esta población, haciendo hincapié en una estrategia específica de resucitación donde los tiempos de respuesta y la coordinación entre los niveles asistenciales deben ser exquisita, para alcanzar los mejores resultados funcionales.

BIBLIOGRAFÍA

- ¹Weisfeldt ML, Becker LB. Resuscitation after cardiac arrest: a 3-phase timesensitive model. *JAMA* 2002;288(23):3035–8.
- ²Young JQ, Van Merrienboer J, Durning S, et al. Cognitive load theory: implications for medical education: AMEE guide no. 86. *Med Teach* 2014;36(5):371–84.
- ³Rosemurgy AS, Norris PA, Olson SM, Hurst JM, Albrink MH. Prehospital traumatic cardiac arrest: the cost of futility. *J Trauma*. 1993; 35:473–4.
- ⁴Go AS, Mozaffarian D, Roger VL, et al. Heart disease and stroke statistics—2014 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 2014;129(3): e28.
- ⁵Evans CC, Petersen A, Meier EN, et al. Prehospital traumatic cardiac arrest: Management and outcomes from the resuscitation outcomes consortium Epistry- Trauma and PROPHET registries. *J Trauma Acute Care Surg* 2016;81(2):285–93.
- ⁶Lockey D, Crewdson K, Davies G. Traumatic cardiac arrest: ¿who are the survivors? *Ann Emerg Med* 2006;48(3):240–4.
- ⁷Rhee PM, Acosta J, Bridgeman A, et al. Survival after emergency department thoracotomy: review of published data from the past 25 years. *J Am Coll Surg* 2000;190(3):288–98.
- ⁸Soar J, Nolan JP, Böttiger BW, et al. European Resuscitation Council guidelines: adult advanced life support. *Resuscitation* 2015; 95:100–47.
- ⁹Luna GK, Pavlin EG, Kirkman T, et al. Hemodynamic effects of external cardiac massage in trauma shock. *J Trauma* 1989;29(10):1430–3.
- ¹⁰Smith JE, Rickard A, Wise D. Traumatic cardiac arrest. *J R Soc Med* 2015;108(1): 11–6.
- ¹¹Sherren PB, Reid C, Habig K, et al. Algorithm for the resuscitation of traumatic cardiac arrest patients in a physician-staffed helicopter emergency medical service. *Crit Care* 2013;17(2):308.
- ¹²Brenner M, Stein D, Hu P, et al. Association between early hyperoxia and worse outcomes after traumatic brain injury. *Arch Surg* 2012;147(11):1042–6.
- ¹³Smith JE, Rickard A, Wise D. Traumatic cardiac arrest. *J R Soc Med* 2015;108(1): 11–6.
- ¹⁴Laan DV, Vu TD, Thiels CA, et al. Chest wall thickness and decompression failure: A systematic review and meta-analysis comparing anatomic locations in needle thoracostomy. *Injury* 2016;47(4):797–804.
- ¹⁵Schreiber MA, Neveleff DJ. Achieving hemostasis with topical hemostats: making clinically and economically appropriate decisions in the surgical and trauma settings. *AORN J* 2011;94(5): S1–20.
- ¹⁶Bulger EM, Snyder D, Schoelles K, et al. An evidence-based prehospital guideline for external hemorrhage control: American College of Surgeons Committee on Trauma. *Prehosp Emerg Care* 2014;18(2):163–73.
- ¹⁷Bellamy RF. The causes of death in conventional land warfare: implications for combat casualty care research. *Mil Med* 1984;149(2):55–62.
- ¹⁸Dorlac WC, DeBakey ME, Holcomb JB, et al. Mortality from isolated civilian penetrating extremity injury. *J Trauma* 2005;59(1):217–22.
- ¹⁹Inaba K, Siboni S, Resnick S, et al. Tourniquet use for civilian extremity trauma. *J Trauma Acute Care Surg* 2015;79(2):232–7 [quiz: 332–3].

-
- ²⁰ Tien HC, Spencer F, Tremblay LN, et al. Preventable deaths from hemorrhage at a level I Canadian trauma center. *J Trauma* 2007;62(1):142–6.
- ²¹ Burlew CC, Moore EE, Stahel PF, et al. Preperitoneal pelvic packing reduces mortality in patients with life threatening hemorrhage due to unstable pelvic fractures. *J Trauma Acute Care Surg* 2017;82(2):233–42.
- ²² Mejia JC, Stewart RM, Cohn SM. Emergency department thoracotomy. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2008;20(1):13–8.
- ²³ Alzaga-Fernandez AG, Varon J. Open-chest cardiopulmonary resuscitation: past, present and future. *Resuscitation* 2005;64(2):149–56.
- ²⁴ Asensio JA, Murray J, Demetriades D, et al. Penetrating cardiac injuries: a prospective study of variables predicting outcomes. *J Am Coll Surg* 1998;186(1): 24–34.
- ²⁵ Brenner ML, Moore LJ, DuBose JJ, et al. A clinical series of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta for hemorrhage control and resuscitation. *J Trauma Acute Care Surg* 2013;75(3):506–11.
- ²⁶ Ferrara A, MacArthur JD, Wright HK, et al. Hypothermia and acidosis worsen coagulopathy in the patient requiring massive transfusion. *Am J Surg* 1990;160(5): 515–8.
- ²⁷ Leidel BA, Kirchhoff C, Bogner V, et al. Comparison of intraosseous versus central venous vascular access in adults under resuscitation in the emergency department with inaccessible peripheral veins. *Resuscitation* 2012;83(1):40–5.
- ²⁸ Carney N, Totten AM, O'Reilly C, et al. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury, fourth edition. *Neurosurgery* 2016;80(1):6–15.
- ²⁹ Viejo-Moreno R, et al. Factores pronósticos y resultados intrahospitalarios de la parada cardíaca traumática atendida en un servicio de urgencias. *Emergencias* 2017; 29:87-92
- ³⁰ Grunau B, Reynolds JC, Scheuermeyer FX, Stenstrom R, Pennington S, Cheung C, et al. Comparing the prognosis of those with initial shockable and non-shockable rhythms with increasing durations of CPR: Informing minimum durations of resuscitation. *Resuscitation*. 2016; 101:50-6.
- ³¹ Battistella FD, Nugent W, Owings JT, Anderson JT. Field triage of the pulseless trauma patient. *Arch Surg*. 1999; 134:742-5.
- ³² Smith JE, Rickard A, Wise D. Traumatic cardiac arrest. *J R Soc Med*. 2015; 108:11-6.
- ³³ Sanjeev B, Tej Prakash S, Prakash Ranjan M. Is it the time to integrate “sono cardiopulmonary resuscitation” in cardiopulmonary resuscitation algorithm of traumatic cardiac arrest? *Indian J Crit Care Med*. 2015; 19:696-7.
- ³⁴ Pickens JJ, Copass MK, Bulger EM. Trauma patients receiving CPR: predictors of survival. *J Trauma*. 2005; 58:951-8
- ³⁵ Huber-Wagner S, Lefering R, Qvick LM, Korner M, Kay MV, Pfeifer KJ, et al. Outcome in 757 severely injured patients with traumatic cardiorespiratory arrest. *Resuscitation*. 2007; 75:276-85.